

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-112089
(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl.

H01S 3/18

(21)Application number : 09-282493

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 30.09.1997

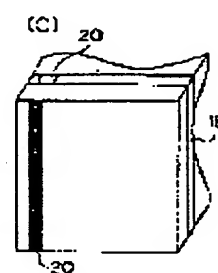
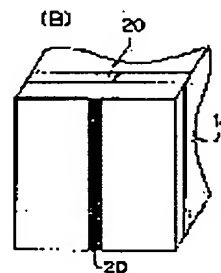
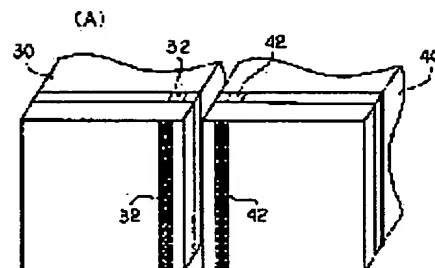
(72)Inventor : OKAMURA AYAKA

(54) SEMICONDUCTOR LASER ELEMENT AND LASER DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify a device structure wherein a plurality of laser lights of different wavelength are used for reduced size.

SOLUTION: Stripes 32 and 42 are formed at such position as deviated to either of laser element chips 30 and 40. The chips of two kinds of elements 30 and 40 of different light emission wavelength are almost parallel to their strips 32 and 42, while so allocated as to close to each other. Thus, the light emitting points of elements are close to each other. Since the interval between light emitting points is about 100 μ m or less, they can be taken as a single light emitting point. So, the laser lights of different wavelength outputted from the laser elements 30 and 40 can be processed with a single optical system.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-112089

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 S 3/18

識別記号

F I

H 0 1 S 3/18

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-282493

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月30日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 岡村 彩加

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

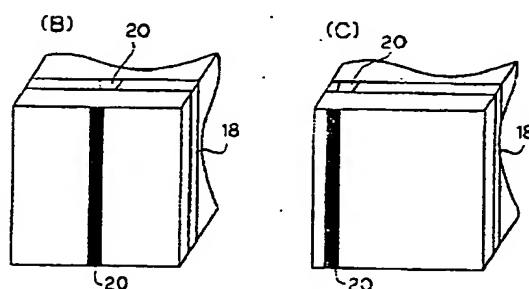
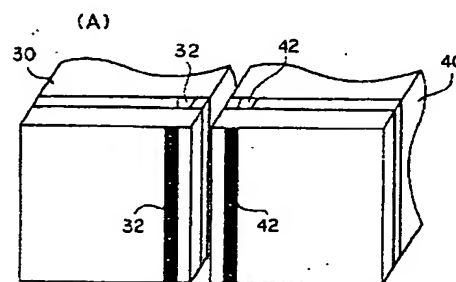
(74) 代理人 弁理士 梶原 康稔

(54) 【発明の名称】 半導体レーザ素子及びレーザ装置

(57) 【要約】

【課題】 異なる波長のレーザ光を複数使用する場合の装置構成を簡略化して、その小型化を図る。

【解決手段】 ストライプ32、42は、レーザ素子チップ30、40のいずれか一方に偏った位置に形成される。これらの発光波長が異なる2種類の素子30、40のチップは、それらのストライプ32、42がほぼ平行であって、かつ互いに近接するように配置される。このため、各素子の発光点が近接するようになる。これにより、発光点の間隔が100 μ m程度以下となるため、それらを一つの発光点と見做すことができる。従って、レーザ素子30、40からそれぞれ出力される波長の異なるレーザ光を、一つの光学系で処理することが可能となる。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ストライプ構造の半導体レーザ素子において、

発光点がチップ端部に位置するように、前記ストライプ構造をチップ中心から偏った位置に形成したことを特徴とする半導体レーザ素子。

【請求項2】 請求項1記載の半導体レーザ素子であって、レーザ光の波長が異なるものを複数使用したレーザ装置において、

各レーザ素子のストライプが略平行であって、発光点が近接するように、レーザ素子を配置したことを特徴とするレーザ装置。

【請求項3】 発光点を含む端面形状が略平行四辺形となるレーザ素子が含まれており、複数のレーザ素子を平面的に配置する場合に、前記レーザ素子の発光点を前記略平行四辺形の鋭角近傍に配置するとともに、この鋭角部に近接して他のレーザ素子を配置したことを特徴とする請求項2記載のレーザ装置。

【請求項4】 前記複数のレーザ素子は、波長が780nm帯のレーザ素子と、波長が650nm帯のレーザ素子を含むことを特徴とする請求項2又は3記載のレーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数の波長のレーザ光を出力するレーザ装置にかかり、例えば、CD-R及びDVD用の光ピックアップに好適な半導体レーザ素子及びレーザ装置の改良に関する。

【0002】

【背景技術と発明が解決しようとする課題】CDやDVDなどのディスクプレーヤにおける光ピックアップの光源としては、一般に半導体レーザ素子が用いられている。ここで、CD用とDVD用では、レーザ素子の発光波長が異なり、CDでは780nm、DVDでは650nmとなっている。第一世代のDVDプレーヤでは、発光波長が650nmのレーザ素子しか組み込まれていない。色素系の材料を用いたCD-Rディスクは、波長依存性を有しており、波長650nmのレーザ光では反射率が低下するため、前記DVDプレーヤでは再生することができない。しかし、一つのプレーヤでCD-RやDVDなどの各種のディスクを再生することができると好都合である。そこで、それらのディスクの再生を可能にするため、650nm/780nmの二波長の光源を内蔵した光ピックアップが検討されている。

【0003】図6には、かかる二波長レーザ装置の背景技術が示されている。まず、同図(A)に示すものは、CD(CD-Rを含む)用とDVD用のそれぞれを別個に構成するもので、DVD900のために、波長650nmで発光するレーザ素子902、DVD用光学系904が設けられており、CD910のために、波長780nmで

2

発光するレーザ素子912、CD用光学系914が設けられている。この方式は、レーザ素子からディスクに至る光路が、DVD、CDで独立している。

【0004】図6(B)に示すものは、DVD用のレーザ素子902とCD用のレーザ素子912は別々のパッケージとなっているが、それらの出力レーザ光が波長フィルタ(ダイクロイックミラー)920によって合成されている。このような手法は、水野定夫他「集積型DVD用光ヘッド」(National Technical Report Vol.43 No.3 Jun. p.275(1997))に開示されている。この方法では、波長フィルタ920からディスク900、910に至る光学系922が、CD及びDVDで共用化されている。

【0005】しかしながら、このような背景技術では、次のような不都合がある。

(1)図6(A)の方法では、DVD用及びCD用のピックアップが単に並列的に設けられているのみで、小型化や部品点数の削減を図ることはできない。

(2)図6(B)の方法では、(A)と比較すれば共用部分が増えるものの、新たに波長フィルタを必要とし、部品数が増えて装置構成が複雑化するなど、必ずしも満足し得るものとは言えない。

【0006】本発明は、以上の点に着目したもので、複数波長のレーザ光を使用する際の装置構成を簡略化して、その小型化を図ることができる半導体レーザ素子及びレーザ装置を提供することを、その目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の半導体レーザ素子は、発光点がチップ端部に位置するように、ストライプ構造をチップ中心から偏った位置に形成したことを特徴とする。本発明のレーザ装置は、前記半導体レーザ素子であってレーザ光の波長が異なるものを複数使用する場合に、各レーザ素子のストライプが略平行であって、発光点が近接するように、レーザ素子を配置したことを特徴とする。主要な形態の一つによれば、発光点を含む端面形状が略平行四辺形となるレーザ素子が含まれており、複数のレーザ素子を平面的に配置する場合に、前記レーザ素子の発光点を前記略平行四辺形の鋭角近傍に配置するとともに、この鋭角部に近接して他のレーザ素子を配置したことを特徴とする。他の形態によれば、前記複数のレーザ素子は、波長が780nm帯のレーザ素子と、波長が650nm帯のレーザ素子を含むことを特徴とする。

【0008】この発明の前記及び他の目的、特徴、利点は、以下の詳細な説明及び添付図面から明瞭になろう。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。最初に、図2を参照しながら本形態の半導体レーザ素子を説明する。同図において、基板10の主面上には、第1のクラッド層12、活性層14、

(3)

3

第2のクラッド層16が順に積層形成されている。クラッド層16上には絶縁層18が形成されており、この絶縁層18にストライプ20が存在する。更に、表裏面それぞれに電極22、24が形成されている。

【0010】このような半導体レーザ素子の基本的な作用は、よく知られた一般的なものと同様であり、矢印F Aで示すように電流が流れる。この電流は、絶縁層18によってストライプ20の部分に流入する。このため、活性層14のストライプ20に対応する部分にのみ電流が流れるようになり、この部分におけるキャリアの密度が増大してしきい値電流が低下し、矢印F Bで示す単一モードの安定したレーザ発振が行われる。

【0011】ところで、前記ストライプ20は、通常はチップの中央部分に形成される。図1(B)にはその様子が示されている。しかし、本形態では、チップのいずれか一方に偏った位置に形成されている。このような構造は、製造時のスクライブラインを変更するのみで簡単に得ることができる。図2の例では、図の左側に偏ってストライプ20が形成されている。図1(C)の例では、図2と反対側に偏ってストライプ20が形成されている。このため、活性層14の発光点26も、素子の中央付近ではなくストライプ20に対応した偏った位置となる。なお、図1中の黒線は、ストライプ20の形成方向を示すものである。

【0012】次に、図1(A)を参照して、本形態の半導体レーザ装置の基本構成を説明する。同図に示すように、本形態では、発光波長が異なる2種類の素子30、40のチップを、それぞれの電極22側をステム52（後述する図3参照）に向けて、それらのストライプ32、42がほぼ平行かつ互いに近接するように配置する。このため、各素子の発光点が近接するようになる。

【0013】例えば、図1(B)に示した従来の素子を二つ並べた場合について考える。ストライプ20はレーザ素子のチップの中心に位置するので、チップの大きさを $250\mu\text{m}$ 角とすると、ストライプ20から端面までの長さは $125\mu\text{m}$ となる。チップ間隔を $30\mu\text{m}$ とすると、ストライプ20の間隔、つまり発光点間距離は $280\mu\text{m}$ となる。CD/DVDで光学系を共用する場合、実用上発光点の間隔が $100\mu\text{m}$ 程度以下であればそれらを一つの発光点と見做すことができるが、上記の発光点間隔はかなり大きく、発光点を1つと見なすことはできない。

【0014】次に、図1(A)のように本形態の素子を2つ並べた場合について考える。ストライプ32、42を端面から $30\mu\text{m}$ のところの位置に形成し、チップ間隔を $30\mu\text{m}$ とすると、ストライプ32、42の間隔は $90\mu\text{m}$ となる。これは、 $100\mu\text{m}$ に比べ小さい値であるので、発光点をほぼ1つと見なすことが許容される。このため、本形態では、素子30、40からそれぞれ出力される波長の異なるレーザ光を一つの光学系で処理すること

4

が可能となる。

【0015】図3には、具体的なレーザ装置の一例が示されている。同図において、図1(A)に示したレーザ素子30、40は、ベース50上のステム52の側面に取り付けられている。レーザ素子30、40の一方の電極は、ベース50を貫通する端子54、56にそれぞれ接続されている。ベース50には、モニタ用のフォトダイオードなどの受光素子58が設けられており、その一方の電極は、ベース50を貫通する端子60に接続されている。端子54、56、58は、ベース50に対して絶縁されている。また、端子66は、ベース50に接続されている。レーザ素子30、40、受光素子58の他方の電極は、ベース50に接続されている。これらの各素子はキャップ62によって覆われており、レーザ素子30、40のレーザ光射出側及びディスクからのレーザ光入射側には、ガラス窓64が設けられている。

【0016】レーザ素子30、40は、図1(A)に示したような発光点が近接した状態でステム52に取り付けられている。また、レーザ素子30、40からそれぞれ出力される波長の異なるレーザ光に共通の光学系は、図3に示したレーザ装置パッケージのレーザ光出力側に配置される。レーザ素子30、40から出力された波長の異なるレーザ光は、共通光学系を介してディスクに照射される。

【0017】次に、図4を参照しながら、他の形態について説明する。この形態は、レーザ素子の基板の面方位を考慮したものである。発光波長 780nm のCD用レーザ素子の基板面方位は、一般的に (100) である。従って、発光点を含む端面形状は長方形となる。一方、発光波長 680nm のDVD用レーザ素子の基板面方位は、CD用の (100) より $<011>$ 方向に 12° 傾いている。このため、発光点を含む端面形状は平行四辺形となる。

【0018】ここで、レーザ素子を取り付けるステム（図3参照）が平面であるとする、二つのレーザ素子は、図4のいずれかに示すような配置となる。図4(B)に示すように、DVD用レーザ素子70の平行四辺形の鈍角側にストライプ72を配置し、かつその鈍角部にCD用レーザ素子74を近接配置したとする。この場合、例えばレーザ素子70、74の厚さを $80\mu\text{m}$ 、ストライプ72、76の位置を端面から $30\mu\text{m}$ 、チップ間隔を $30\mu\text{m}$ とすると、発光点間隔PAは、 $30+30+30+80\times\sin 12^\circ=106.6\mu\text{m}$ となる。

【0019】しかし、図4(A)に示すように、DVD用レーザ素子80の平行四辺形の鋭角側にストライプ82を配置し、かつその鋭角部にCD用レーザ素子84を近接配置したとする。この場合の発光点間隔PBは、 $30+30+30=90\mu\text{m}$ となり、図4(B)に示す配置と比較して明らかに発光点間隔を小さくすることができ、光学的に良好な特性を得ることができる。

(4)

5

【0020】以上説明したように、本形態では、ストライプをチップの中心ではなく端の方に偏った位置に形成した発光波長780nm帯と650nm帯の2つのレーザ素子チップを、ストライプ同士をほぼ平行に、かつ互いに近接するように同一システム上に配置し、発光点間距離を小さくしている。

【0021】更に、図4(A)のように、発光点を含む端面形状がほぼ平行四辺形である場合において、ストライプ構造をその平行四辺形の鋭角となる角の近傍に配置し、かつこの鋭角部分を他の半導体レーザ素子チップの近傍に配置することで、図4(B)のような配置と比較して発光点間の距離を小さくしている。

【0022】これによって、発光点間の距離が100 μ m程度以下となり、発光点をほぼ1つと見なすことが許容されて、1つの光学系で処理できるようになる。従って、図4に示したレーザ装置をDVDプレーヤのピックアップ部分に使用することで、ピックアップやプレーヤの小型化、軽量化、部品数の減少に伴うコストダウンなどを図ることができる。

【0023】この発明には数多くの実施形態があり、以上の開示に基づいて多様に改変することが可能である。例えば、次のようなものも含まれる。(1)図4では、レーザ素子を取り付けるステムが平面であるとしたが、ステムの形状によっては、図5に示すような構成によっても、発光点の間隔を狭くすることが可能である。同図(A)～(D)は、DVD用レーザ素子80の発光点を鋭角側とした場合の二つのレーザ素子80、84の配置例である。同図(E)～(G)は、DVD用レーザ素子70の発光点を鈍角側とした場合の二つのレーザ素子70、74の配置例である。

【0024】(2)ストライプ構造の半導体レーザ素子には、既に知られているように各種のタイプがあるが、いずれにも本発明は適用可能である。(3)前記実施例は、DVD、CD、CD-Rに対する適用例であるが、波長などのモードが異なる複数のレーザ光を必要とする場合であれば、一般的に適用可能である。

【0025】

6

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、レーザ素子のストライプをチップの中心から偏った位置に配置し、複数のレーザ素子のストライプが略並行になるようにレーザ素子チップを配置することとしたので、波長が異なる複数のレーザ光源を一つのパッケージに納めることができ、ピックアップやプレーヤなどの装置構成を簡略化して小型化を図ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明と背景技術のレーザ素子チップのストライプ構造を比較して示す斜視図である。

【図2】本形態にかかる半導体レーザ素子の一例を示す斜視図である。

【図3】本形態にかかるレーザ装置の一例を示す一部破断した斜視図である。

【図4】本形態におけるレーザ素子チップの並べ方を示す図である。

【図5】他の形態におけるレーザ素子チップの並べ方を示す図である。

20 【図6】背景技術を示す図である。

【符号の説明】

10…基板

12, 16…クラッド層

14…活性層

18…絶縁層

20, 32, 42, 72, 76, 82, 86…ストライプ

22, 24…電極

26…発光点

30 30, 40, 70, 74, 80, 84…レーザ素子

50…ベース

52…ステム

54, 56, 60, 66…端子

58…受光素子

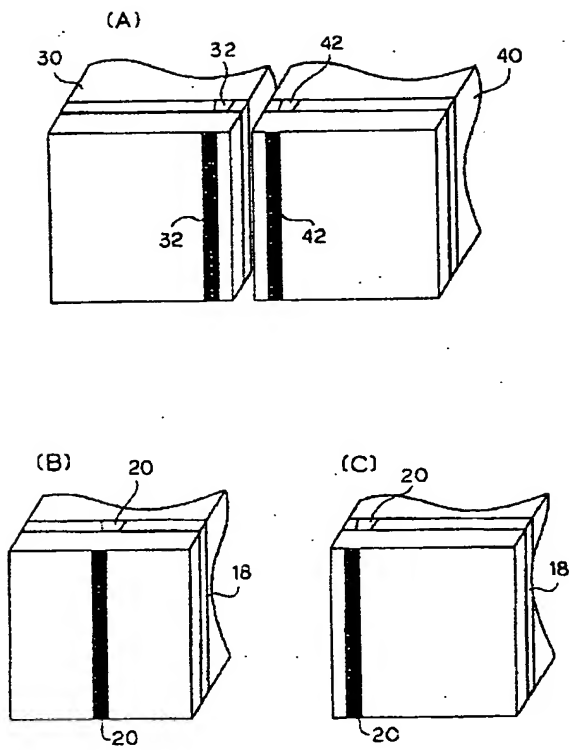
62…キャップ

64…ガラス窓

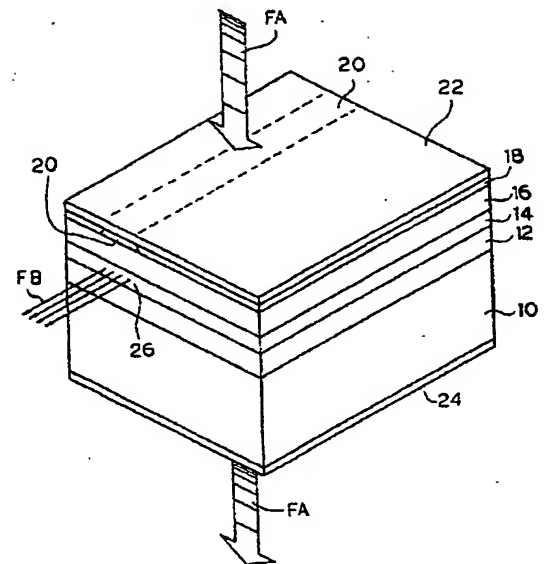
PA, PB…発光点間隔

(5)

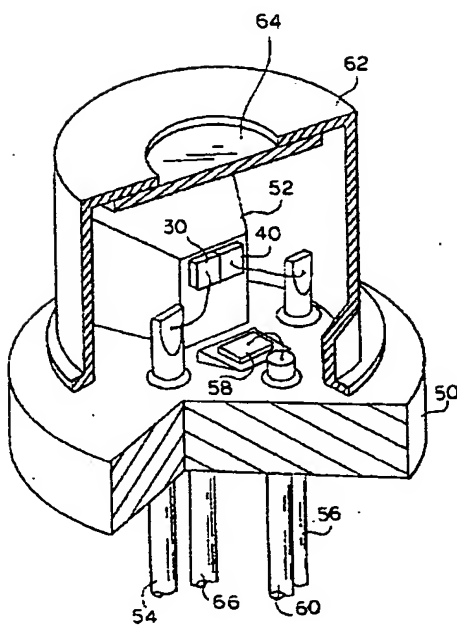
【図1】



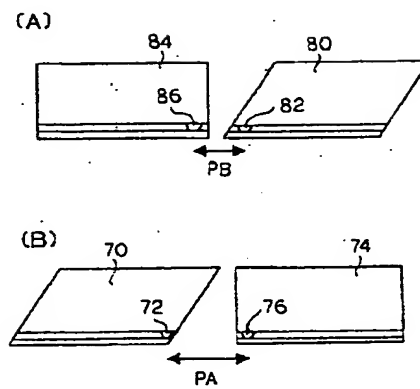
【図2】



【図3】

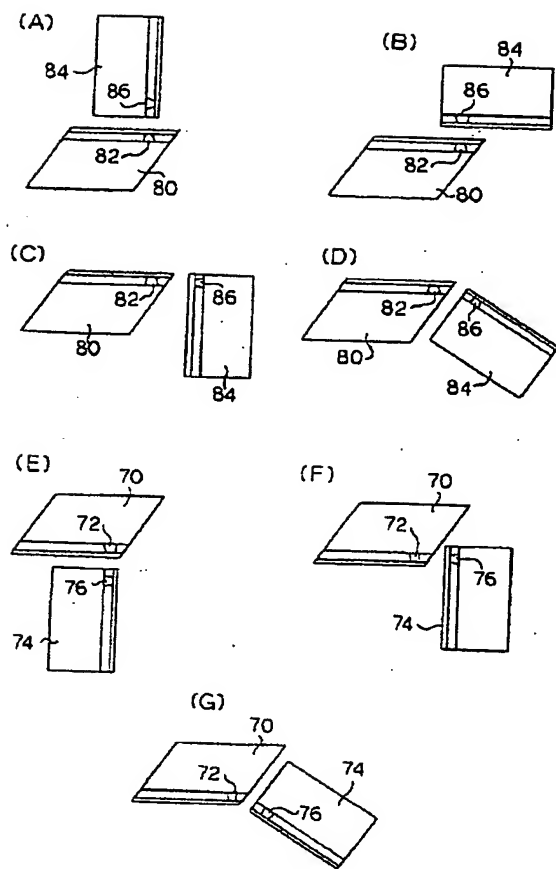


【図4】



(6)

【図5】



【図6】

